

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 730 424

21 N° d'enregistrement national :

95 01753

51 Int Cl⁶ : B 01 J 20/34, B 01 D 53/50, 53/96, F 23 J 15/02

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.02.95.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 14.08.96 Bulletin 96/33.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE
— FR.

72 Inventeur(s) : MARTIN GERARD, NOUGIER LUC et
DOLIGNIER JEAN CHRISTOPHE.

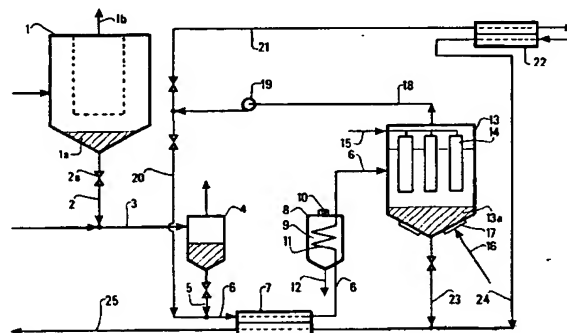
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire :

54 PROCEDE ET INSTALLATION DE REGENERATION D'ABSORBANTS UTILISES POUR TRAITER LES
PRODUITS DE COMBUSTION DANS DES CHAUDIERES THERMIQUES.

57 - L'invention concerne un procédé et une installation
de régénération d'absorbants.

- Selon l'invention, la régénération est réalisée en filtrant
et en régénérant simultanément l'absorbant usé; deux éta-
pes sont réalisées pour la régénération: l'une, grossière, en
présence d'un gaz de régénération; l'autre, fine, opérée en
présence d'un gaz de régénération frais.



FR 2 730 424 - A1



La présente invention concerne le domaine de la combustion thermique et plus particulièrement de la régénération des absorbants utilisés pour traiter les produits issus de la combustion.

Le brevet français FR -2 636 720, au nom de la Demanderesse
5 divulgue une chaudière selon laquelle des agents désulfurants sont injectés dans une zone spécifique, dite chambre de désulfuration intercalée entre la chambre de combustion et une chambre de récupération de chaleur. Les agents désulfurants prévus dans cette installation sont préférentiellement des absorbants calciques non régénérables.

10 Différents perfectionnements ont été apportés à ce type de chaudières afin d'en augmenter le rendement thermique tout en ayant le rendement le plus élevé possible pour le piégeage des oxydes de soufre notamment.

Un perfectionnement, illustré dans la demande de brevet français FR-
2 671 855, a consisté à utiliser des absorbants dits "régénérables" qui sont
15 utilisés in situ c'est-à-dire dans un espace spécialement aménagé de la chaudière, en aval de la chambre de combustion. Ce perfectionnement, qui conserve les avantages des installations utilisant des absorbants non régénérables, notamment au plan de la désulfuration, permet en outre de
20 limiter très sensiblement les quantités d'absorbant usé à mettre en décharge, ce qui est très favorable à la qualité de l'environnement. De plus, la diminution très importante des quantités d'absorbant usé à éliminer permet d'envisager des traitements d'inertage à des coûts non prohibitifs.

Dans l'installation qui vient d'être décrite, il est suggéré que la
régénération de l'absorbant peut s'effectuer grâce à un lit fluidisé ou
25 éventuellement à l'aide d'un four tournant.

Il subsiste cependant un problème important d'entraînement des fines particules, et surtout se posent des difficultés technologiques pour la réalisation d'une étanchéité parfaite, à hautes températures et en présence de gaz corrosifs, entre le cylindre et l'extérieur.

30 Ces mises en oeuvre posent un certain nombre de problèmes essentiellement liés à la faible granulométrie de l'absorbant utilisé. En effet, dans les systèmes à lit fluidisé, la fluidisation de fines particules conduit à la création de chemins préférentiels pour le gaz qui se traduit par un mauvais contact entre le gaz et les particules d'absorbant.

Or, bien entendu, la qualité du contact entre absorbant et gaz à traiter est un élément essentiel pour le rendement de régénération de l'absorbant.

Une solution à ce problème consisterait à mélanger l'absorbant (de fine granulométrie) à des particules d'un matériau inerte de granulométrie plus importante.

Ainsi, lorsque des particules d'absorbant usé de 5 à 20 microns sont mélangées avec des particules de 100 microns d'un matériau inerte, on observe une très nette amélioration de la qualité de la fluidisation, mais il est ensuite très difficile de séparer les deux populations de particules, avant de réinjecter l'absorbant régénéré dans l'installation de génération de chaleur. Lorsque le matériau inerte ajouté à l'absorbant présente une granulométrie supérieure de 300 microns par exemple, alors la séparation des deux populations de particules est plus aisée, mais la qualité de la fluidisation se dégrade à nouveau, notamment à cause des phénomènes de ségrégation qui se développent dans le lit fluidisé : les grosses particules sédimentent dans le bas du lit alors que les fines particules "surnagent" dans la partie supérieure du lit, recréant ainsi le même type de lit qu'avec l'absorbant usé seul.

Un autre problème rencontré avec de tels types d'installations est lié à l'envol des fines particules d'absorbant. Afin de limiter les envols de fines particules il est dès lors nécessaire d'avoir des vitesses de gaz très faibles, ce qui conduit à des tailles d'équipements très importantes.

Le document FR 2 702 392 décrit un autre moyen de régénération, mettant en oeuvre un élévateur vibrant dans lequel l'absorbant et le gaz réducteur circulent préférentiellement à contre-courant. Cependant, à l'usage, l'écoulement de type piston réalisé dans l'élévateur vibrant se révèle difficile, notamment lorsqu'il s'agit de véhiculer des produits pulvérulents.

Par ailleurs, il existe dans les dispositifs connus des zones localement surchauffées, où les températures sont telles que l'activité de l'absorbant s'en trouve perturbée et sa durée de vie diminuée. La présente invention permet d'éviter ces inconvénients.

La simplicité et la compacité de l'installation sont d'autres avantages inhérents à l'invention. En effet, comme il sera expliqué plus loin, dans une seule enceinte se trouvent réunies plusieurs fonctions réalisées auparavant dans plusieurs réacteurs.

Un autre avantage de la présente invention réside dans sa souplesse de fonctionnement qui se traduit notamment au niveau du temps de séjour de l'absorbant, des températures de régénération, des débits de solides. Ces paramètres peuvent avantageusement être modulés et ce d'une façon précise et fiable.

En d'autres termes, un contrôle fiable et précis de l'installation et du processus de fonctionnement associé peuvent être obtenus selon l'invention.

Ainsi la présente invention a pour objet un procédé de régénération d'absorbant usé selon lequel la majeure partie de ladite régénération est réalisée en filtrant et en régénérant simultanément l'absorbant usé.

Selon l'invention, on utilise comme gaz de régénération un composé gazeux hydrocarboné ayant un nombre de carbone total inférieur à 10, tel que de l'hydrogène, du méthane, de l'éthane, du propane ou de l'isobutane et/ou un mélange desdits gaz.

Avantageusement, on réalise une étape de préchauffage de tout ou partie de l'absorbant à régénérer, avant la régénération.

En outre un décolmatage périodique peut être réalisé simultanément à la régénération-filtration.

De manière préférée, ladite régénération est réalisée en au moins deux étapes :

- une première étape consistant en une régénération réalisée en présence d'un premier gaz de régénération, et
- une deuxième étape consistant en une régénération fine opérée en présence d'un gaz de régénération frais.

Préférentiellement, le gaz de régénération utilisé lors de la première étape est un gaz ayant déjà partiellement servi.

L'invention couvre notamment la régénération d'absorbants des oxydes de soufre utilisés pour le traitement des fumées de combustion ou des gaz de procédé.

L'invention a en outre pour objet une installation de régénération d'absorbant usé qui comprend un élément filtrant coopérant avec un moyen de régénération.

Le moyen de régénération peut comprendre un lit fluidisé.

Conformément à l'invention, l'installation comprend alors des moyens d'injection d'un gaz de régénération frais, placés au niveau dudit lit fluidisé.

En outre, l'installation selon l'invention peut comprendre un moyen de génération de chaleur placé en amont du moyen de régénération, à travers lequel est préchauffé l'absorbant à régénérer transporté de préférence pneumatiquement avec tout ou partie du gaz de régénération avant d'entrer
5 dans le moyen de régénération.

Par ailleurs elle comprend au moins un échangeur de chaleur destiné à récupérer une partie au moins de la chaleur sensible de l'absorbant régénéré.

Avantageusement, elle comprend en outre au moins un échangeur de
10 chaleur destiné à récupérer au moins une partie de la chaleur sensible des gaz de régénération.

Sans sortir du cadre de l'invention, l'installation comprend en outre un moyen destiné à augmenter la pression des gaz de régénération sortant du moyen de régénération.

15 D'autres caractéristiques, détails et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui va suivre, faite à titre illustratif et nullement limitatif en référence aux dessins annexés selon lesquelles :

- La figure 1 est une représentation schématique d'un mode de réalisation
20 de l'invention;
- La figure 2 est une représentation schématique d'un autre mode de réalisation de l'invention;
- La figure 3 est un schéma portant les températures de fonctionnement des différents composants de l'installation selon la figure 2;
- 25 - La figure 4 est une représentation schématique d'un mode particulier de réalisation de l'invention ; et
- La figure 5 est une représentation schématique d'un autre mode spécifique de réalisation de l'invention.

La figure 1 illustre un exemple d'installation selon l'invention.

30 La référence 1 indique un dépoussiéreur à travers lequel sont filtrés les fumées de sortie d'une chaudière (non représentée) qui, spécifiquement, brûle des combustibles liquides ou gazeux, soufrés.

La sortie d'une chaudière telle que décrite dans la demande de brevet FR 2 671 855 peut ainsi constituer l'entrée de l'élément filtrant 1. La sortie de
35 tout autre moyen générant des effluents pollués et équipé des mêmes

moyens de désulfuration des fumées peut bien entendu constituer l'entrée de l'élément 1.

Le dépoussiéreur 1, non indispensable toutefois au bon fonctionnement de l'invention, permet de réaliser une première séparation
5 entre les fumées qui sortent par une cheminée 1b, et de l'absorbant usé ayant capté les oxydes de soufre.

Celui-ci est ici évacué gravitairement à travers une sortie 1a dans une ligne 2. Une vanne 2a ou tout autre moyen équivalent placée sur la ligne 2 peut permettre de stocker temporairement l'absorbant usé à proximité de la
10 sortie 1-a.

En aval, un fluide porteur (fumées...) peut être mélangé à l'absorbant usé afin d'assurer son transport pneumatique, via une ligne 3 jusque dans une trémie de stockage 4.

Le gaz de transport peut être de l'air ou mieux un gaz à faible teneur
15 ou sans oxygène, comme des fumées, de façon à éviter la présence d'oxygène dans la trémie 4 et ainsi de prévenir d'éventuels risques d'explosion si malencontreusement, des gaz de régénération venaient à pénétrer dans ladite trémie 4.

L'absorbant usé est ensuite repris sous ladite trémie 4 à l'aide d'une
20 ligne 5 qui comporte par exemple une écluse rotative et un éjecteur (non référencé) et est envoyé en transport pneumatique vers un réacteur-filtre 13 par une ligne 6. Le gaz utilisé pour le transport de l'absorbant usé est préférentiellement du gaz de régénération prélevé en sortie du réacteur-filtre 13.

Avant d'entrer dans le réacteur-filtre 13, le mélange absorbant usé et
25 gaz de transport passe tout d'abord dans un échangeur gaz-gaz 7, dans lequel circulent à contre-courant ledit mélange et un mélange d'absorbant régénéré et de gaz de transport provenant du réacteur-filtre 13. Dans cet échangeur gaz-gaz 7, le mélange absorbant usé et gaz de transport
30 récupère une partie de la chaleur sensible de l'absorbant régénéré et du gaz qui le véhicule.

L'échangeur gaz-gaz 7 est conçu pour fonctionner avec des charges en solides importantes, c'est-à-dire pour des rapports massiques solides/gaz pouvant aller jusqu'à dix. Toujours avant d'arriver dans le réacteur-filtre 13, le
35 mélange absorbant usé et gaz de transport passe, selon ce mode de

réalisation de l'invention, dans un générateur thermique 8, où il est porté à une température voisine de la température de fonctionnement du réacteur-filtre 13.

5 Le générateur thermique 8 peut comprendre une chambre de combustion 9, un équipement de chauffe 10 fonctionnant avec un combustible liquide ou gazeux et un tube hélicoïdal 11 adossé aux parois de la chambre de combustion 9, dans lequel circule le mélange d'absorbant usé et de gaz de transport.

10 Les effluents de combustion issus du générateur thermique 8 sont évacués par une cheminée 12 ou dirigés vers un récupérateur de chaleur, qui peut être la chaudière elle-même.

15 Le mélange absorbant usé et gaz de transport entre ensuite dans le réacteur-filtre 13. Ce réacteur-filtre 13 peut comporter plusieurs rangées d'éléments filtrants verticaux 14. L'essentiel de l'absorbant usé, entraîné par le gaz de transport, adhère aux éléments filtrants 14 où il constitue un gâteau. Ce gâteau est régulièrement décolmaté à l'aide d'un dispositif 15, qui crée momentanément une contre-pression en aval des éléments filtrants 14, grâce à l'injection brutale d'une certaine quantité de gaz de régénération ou d'un gaz neutre tel que de l'azote.

20 Le décolmatage fait tomber le gâteau dans la partie basse 13a du réacteur-filtre, où se constitue une accumulation.

25 Du gaz de régénération frais apporté par une ligne 16 est introduit dans la partie basse (13-a) du réacteur 13 par l'intermédiaire de diffuseurs 17. Il se constitue ainsi un pseudo lit fluidisé dans cette partie basse 13a, et une partie de l'absorbant peut être réentraînée vers les éléments filtrants 14 disposés au-dessus du lit fluidisé.

30 D'une certaine façon, la régénération de l'absorbant s'effectue en deux étapes : une première étape de dégrossissage sur les éléments filtrants 14, en présence d'un gaz de régénération ayant déjà partiellement servi et une étape de finition en pseudo lit fluidisé dans la partie basse 13a du réacteur-filtre, en présence de gaz de régénération frais, donc plus actifs.

Les gaz de régénération déjà partiellement utilisés, sortent du réacteur-filtre 13 par une ligne 18 après avoir percolé à travers respectivement la partie basse du réacteur 13 puis les éléments filtrants 14.

Ils peuvent être remis en pression par un ventilateur ou compresseur 19. Une partie des gaz de régénération peut ensuite être recyclée via une ligne 20 et ainsi servir au transport de l'absorbant usé soutiré de la trémie 4. Une autre partie des gaz de régénération est évacuée selon ce mode de réalisation de l'invention via une autre ligne 21 vers une unité de traitement qui peut être par exemple une unité Claus.

Une partie de la chaleur sensible de ces gaz de régénération à évacuer peut être récupérée au niveau d'un échangeur gaz-gaz 22. Dans cet échangeur, circulent à contre-courant lesdits gaz de régénération et un gaz, de préférence pauvre ou sans oxygène pour éviter les risques d'explosion déjà évoqués dans le réacteur-filtre 13. Ce gaz de transport servira au transport de l'absorbant régénéré. Au niveau de l'échangeur 22 le gaz de transport récupère une partie de la chaleur sensible des gaz de régénération à évacuer.

L'absorbant régénéré évacué dans la partie basse 13a du réacteur-filtre peut être repris par une ligne 23 qui comprend par exemple une écluse rotative et un éjecteur (non référencés).

La ligne 23 peut ensuite traverser l'échangeur 7 précité afin de préchauffer l'absorbant usé avant que celui-ci n'atteigne le régénérateur 13.

Dans la ligne 23 le gaz de transport pour l'absorbant régénéré peut provenir de l'échangeur 22 via une ligne 24.

Après passage dans l'échangeur gaz-gaz 7, le mélange absorbant régénéré et gaz de transport peut par exemple être renvoyé, via une ligne 25, vers une zone de désulfuration d'une chaudière ou bien vers un stockage temporaire.

La figure 2 illustre une variante possible de la figure 1, les différences se situant essentiellement, au niveau des moyens de chauffage et de la récupération de l'énergie. La principale différence réside en effet dans la disparition du générateur 8 placé sur la ligne 6.

Ainsi, selon ce mode de réalisation de l'invention, le mélange d'absorbant usé et gaz de transport véhiculé dans la ligne 6 est ici porté par le seul échangeur 7 à une température proche de celle du réacteur-filtre 13. On arrive à ce résultat en surchauffant quelque peu l'absorbant régénéré à l'aide de fumées chaudes issues d'un foyer additionnel 50.

Le foyer additionnel 50 comporte par exemple une chambre réfractorisée 51 équipée d'un brûleur à gaz ou combustibles liquides 52. Le brûleur 51 génère des fumées qui ont une température comprise entre 600 et 1500°C et de préférence entre 700 et 900°C. Les fumées chaudes
5 produites par le foyer 50 sont mélangées à l'absorbant régénéré dans la ligne 23 de sorte qu'elles servent au transport de l'absorbant régénéré par voie pneumatique vers l'échangeur gaz-gaz 7, puis vers la chaudière ou vers un stockage intermédiaire non représentés sur cette figure 2.

Par ailleurs, selon ce mode de réalisation de l'invention, le gaz de
10 régénération frais est préchauffé au niveau de l'échangeur gaz-gaz 22, avant d'être introduit à la partie basse 13a du réacteur-filtre par la ligne 16.

La figure 3 précise les niveaux de température en différents endroits de l'installation selon la figure 2.

La figure 4 montre un mode de réalisation de l'invention qui diffère de
15 celui de la figure 2 essentiellement par le point d'introduction du gaz de régénération frais.

En effet selon ce mode de réalisation de l'invention, le gaz de régénération frais, après avoir traversé l'échangeur 22, peut être amené via une ligne 30 vers l'échangeur 7, plus précisément en amont de cet
20 échangeur, afin d'être mélangé à l'absorbant usé stocké dans le moyen de stockage 4.

Par ailleurs la pompe 19 a été supprimée car celle-ci peut être endommagée si les gaz transportés dans la ligne 18, sont portés à de trop importantes températures. La pompe 19 peut être remplacée par un moyen
25 31 permettant de compenser la perte de charge dans le filtre-régénérateur 13 et d'assurer la circulation du gaz de régénération recyclé.

Ainsi un gaz de régénération frais à haute pression peut être utilisé comme fluide moteur du gaz de régénération recyclé et être mélangé au niveau du moyen 31.

30 Juste en aval du moyen 31, l'absorbant usé à régénérer est mélangé au mélange des gaz de régénération frais et recyclés. Le mélange est ensuite réchauffé dans l'échangeur 7 avant d'atteindre le régénérateur-filtre 13.

Les niveaux de température en différents points de cette installation
35 sont donnés sur la figure 4 elle-même.

La figure 5 illustre une évolution de l'installation selon la figure 4. Ainsi l'échangeur 7 a été supprimé, ce qui évite les problèmes d'encrassement inhérents à ce type de matériel lorsque des gaz fortement chargés en particules le traversent.

5 Selon ce mode de réalisation de l'invention, l'absorbant régénéré, qui sort du filtre-régénérateur 13, est donc envoyé directement à l'extérieur de l'installation, sans échange de chaleur. Son transport pneumatique peut s'effectuer avec des fumées froides ou avec de l'air.

10 L'absorbant à régénérer est repris, comme dans le cas de la figure 4 en sortie de la trémie de stockage 4, où il est mélangé avec le gaz de régénération frais et le gaz de régénération recyclé de la façon énoncée ci-avant.

15 Le préchauffage de l'absorbant usé est réalisé dès la sortie du dépoussiéreur 1, par mise en contact dudit absorbant usé, avec des fumées chaudes ou des gaz de transport chauds en provenance du générateur thermique 50 placé en sortie du dépoussiéreur 1.

20 A titre illustratif, les températures suivantes ont été relevées : 200°C dans le dépoussiéreur 1 ; 1100°C dans le foyer 50 ; 700°C en sortie de la trémie de stockage 4 ; 700°C en sortie du régénérateur-filtre 13 ; 625°C dans la ligne d'apport en gaz frais.

Le dispositif qui vient d'être décrit est particulièrement adapté à la régénération d'absorbants des oxydes de soufre utilisés pour le traitement des fumées de combustion ou des gaz de procédé.

25 Ces absorbants ont de préférence une composante magnésienne tel que décrit dans la demande de brevet français 92/08076 au nom de l'IFP, mais d'autres formulations ne sont pas exclues.

La granulométrie moyenne de ces absorbants régénérables est inférieure à 500 microns et de préférence inférieure à 50 microns.

30 Le gaz de régénération peut être de l'hydrogène, du méthane, de l'éthane, du propane, de l'isobutane, et d'une manière générale tout composé gazeux hydrocarboné, ayant un nombre de carbone total inférieur à 10, ou encore tout mélange des gaz cités, tels que les gaz combustibles que l'on trouve en raffinerie et qui contiennent de l'hydrogène, du méthane, du monoxyde de carbone et des hydrocarbures légers.

La température de régénération, c'est-à-dire la température à laquelle opère le filtre est comprise entre 500 et 1000°C et de préférence entre 600 et 800°C.

5 Le réacteur de régénération est de préférence constitué d'éléments cylindriques filtrants verticaux, superposés les uns aux autres tels qu'on les trouve dans les dispositifs classiques de dépoussiérage. Ces éléments cylindriques, au nombre de plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines, ont typiquement des longueurs comprises entre 0,5 et 5 mètres et des diamètres compris entre 2 et 20 cm. Cependant, d'autres montages du type à plaques
10 par exemple, ne sont pas exclus. Les éléments filtrants peuvent être métalliques ou en matériaux céramiques ou assimilés. La porosité et la taille des canaux de ces éléments filtrants sont ajustés suivant les règles classiques de l'art, de façon à assurer une séparation gaz-solide supérieure à 99%, et de préférence supérieure à 99,9%.

15 Le réacteur-filtre comporte aussi des moyens qui assurent le décolmatage du gâteau d'absorbant déposé sur les éléments filtrants. Ces moyens de décolmatage peuvent être des moyens créant une contre-pression instantanée, des moyens vibrants ou tout autre moyen utilisé classiquement dans le domaine des dépoussiéreurs à manches. La
20 fréquence de décolmatage peut varier entre 10 secondes et une heure et de préférence entre 5 et 20 minutes. La vitesse de passage du gaz de régénération sur le gâteau d'absorbant est comprise entre 0,1 et 10 cm/s, et de préférence entre 0,5 et 2cm/s. Les épaisseurs de gâteau sont comprises entre 0,1 et 5 cm et de préférence entre 0,5 et 2 cm. Le taux de recyclage
25 des gaz de régénération est compris entre 0 et 10 et de préférence entre 1 et 3.

De la description qui précède, il ressort que le filtre-régénérateur 13 selon l'invention est simple et compact. Il permet de réaliser à l'intérieur d'une même enceinte plusieurs fonctions : régénération, filtration des gaz et
30 même stockage de l'absorbant régénéré.

Par ailleurs l'installation selon l'invention présente un caractère modulaire : on peut en effet installer plusieurs régénérateurs-filtre en série ou en parallèle, qui peuvent chacun fonctionner de manière indépendante. Ceci
35 augmente la fiabilité de l'installation, lui donne une très grande souplesse de sorte qu'elle peut traiter des débits très variables d'absorbant usé. Cette

possibilité simplifie considérablement l'exploitation tout en conservant une très grande efficacité.

5 En outre l'installation présente une faible inertie thermique, ce qui permet de corriger rapidement toute dérive de l'un des paramètres opératoires.

Le réacteur-filtre selon l'invention est particulièrement bien adapté à une réaction de régénération qui exige des températures de contact, entre gaz et solides, de plusieurs minutes. De ce fait, le rendement de régénération est très élevé.

10 L'ensemble de l'installation a été conçu de telle sorte que les problèmes de sécurité sont inexistants. En particulier le risque d'explosion est minime si l'on implante des dispositifs adéquats pour isoler correctement les atmosphères oxydantes de la chaudière et réductrice du régénérateur.

REVENDECATIONS

1) Procédé de régénération d'absorbant usé, caractérisé en ce que la majeure partie de ladite régénération est réalisée en filtrant et en régénérant
5 simultanément l'absorbant usé.

2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise comme gaz de régénération un composé gazeux hydrocarboné ayant un nombre de carbone total inférieur à 10, tel que de l'hydrogène, du méthane, de l'éthane, du propane ou de l'isobutane et/ou un mélange desdits gaz.

10 3) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on réalise une étape de préchauffage de tout ou partie de l'absorbant à régénérer, avant la régénération.

4) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on réalise périodiquement un décolmatage
15 simultanément à la régénération-filtration.

5) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on utilise un absorbant régénérable de granulométrie moyenne inférieure à 500 μm et de préférence inférieure à 50 μm .

6) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite régénération est réalisée en au moins deux
20 étapes :

- une première étape consistant en une régénération réalisée en présence d'un premier gaz de régénération, et
- une deuxième étape consistant en une régénération fine opérée en
25 présence d'un gaz de régénération frais.

7) Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le gaz de régénération utilisé lors de la première étape est un gaz ayant déjà partiellement servi.

8) Utilisation du procédé selon l'une quelconque des revendications
30 précédentes, pour la régénération d'absorbants des oxydes de soufre utilisés pour le traitement des fumées de combustion ou des gaz de procédé.

9) Installation de régénération d'absorbant usé (comprenant un moyen de régénération), caractérisée en ce qu'elle comprend un élément filtrant coopérant avec un moyen de régénération.

10) Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que ledit moyen de régénération comprend un lit fluidisé.

5 11) Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens d'injection d'un gaz de régénération frais placés au niveau dudit lit fluidisé.

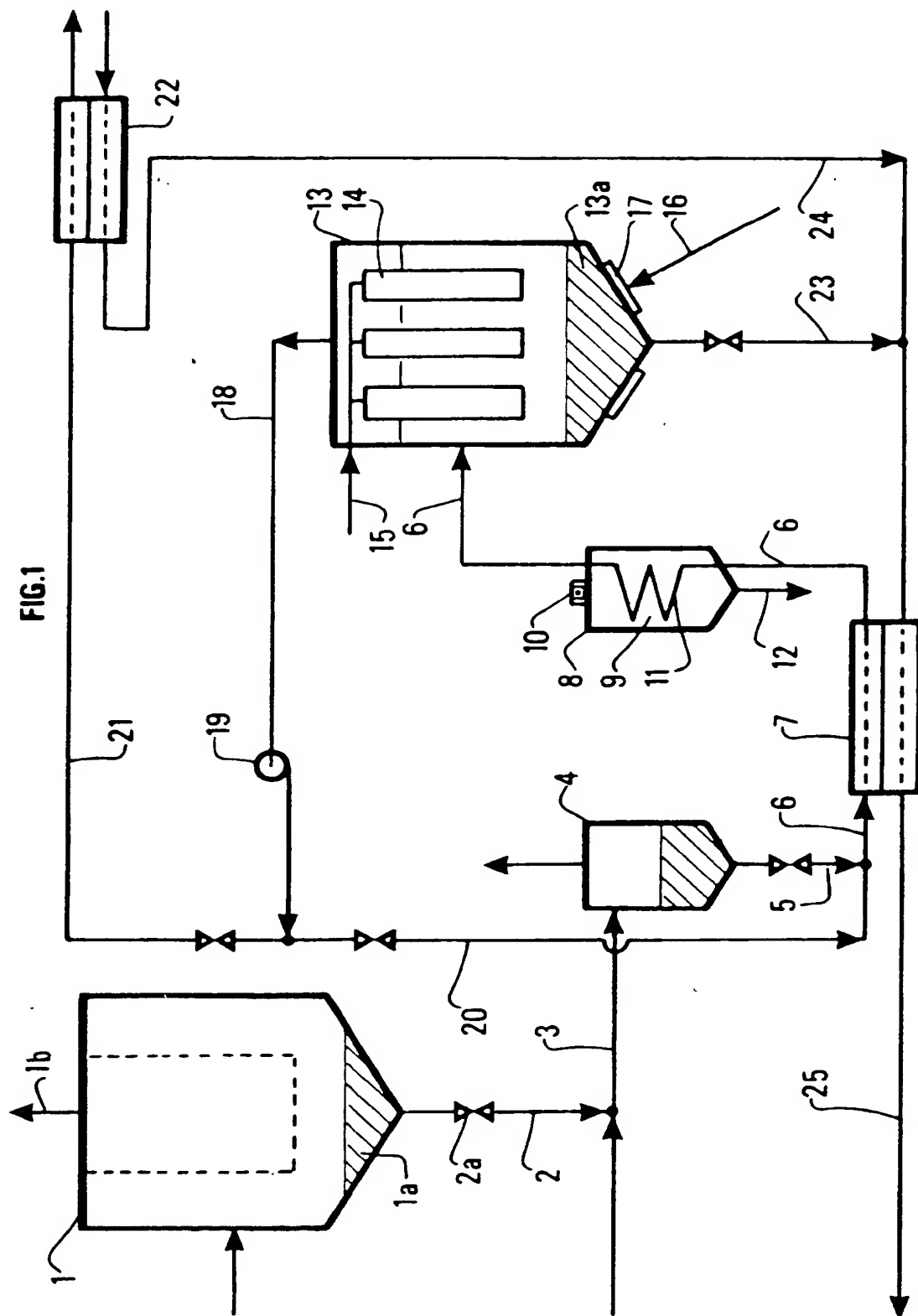
10 12) Installation selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un moyen de génération de chaleur (8) placé en amont du moyen (13) de régénération, à travers lequel est préchauffé l'absorbant à régénérer avant d'entrer dans le moyen de régénération (13).

13) Installation selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au moins un échangeur de chaleur (7) destiné à récupérer une partie au moins de la chaleur sensible de l'absorbant régénéré.

15 14) Installation selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au moins un échangeur de chaleur (22) destiné à récupérer au moins une partie de la chaleur sensible des gaz de régénération.

20 15) Installation selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un moyen (19) destiné à augmenter la pression des gaz de régénération sortant du moyen de régénération (13).

25 16) Installation selon l'une quelconque des revendications 9 à 15, caractérisée en ce que ledit moyen de régénération (13) comprend des éléments filtrants cylindriques superposés les uns aux autres.



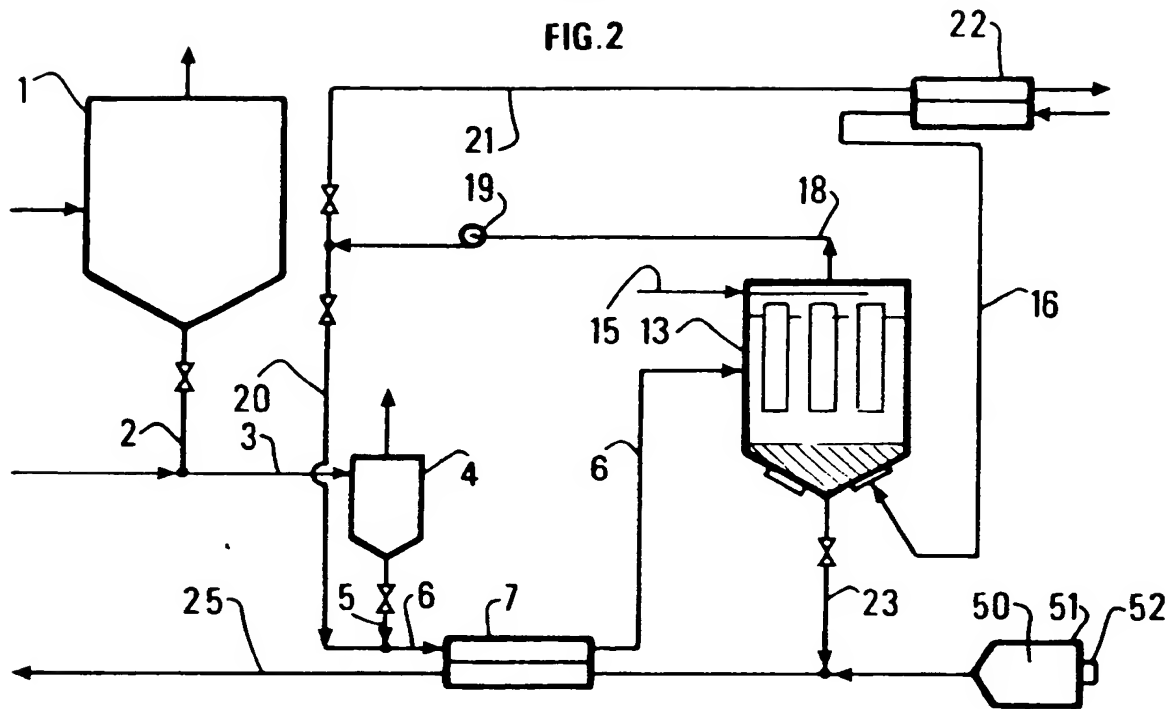
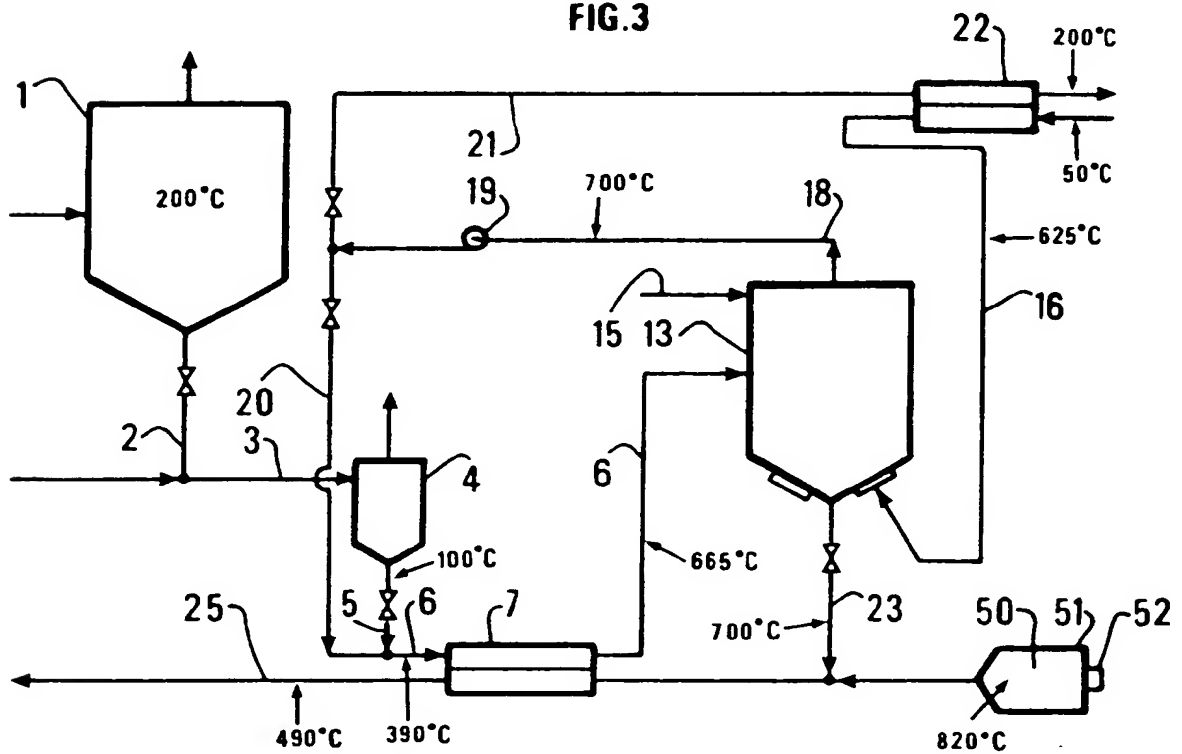
2/3
FIG. 2

FIG. 3



3/3

FIG. 4

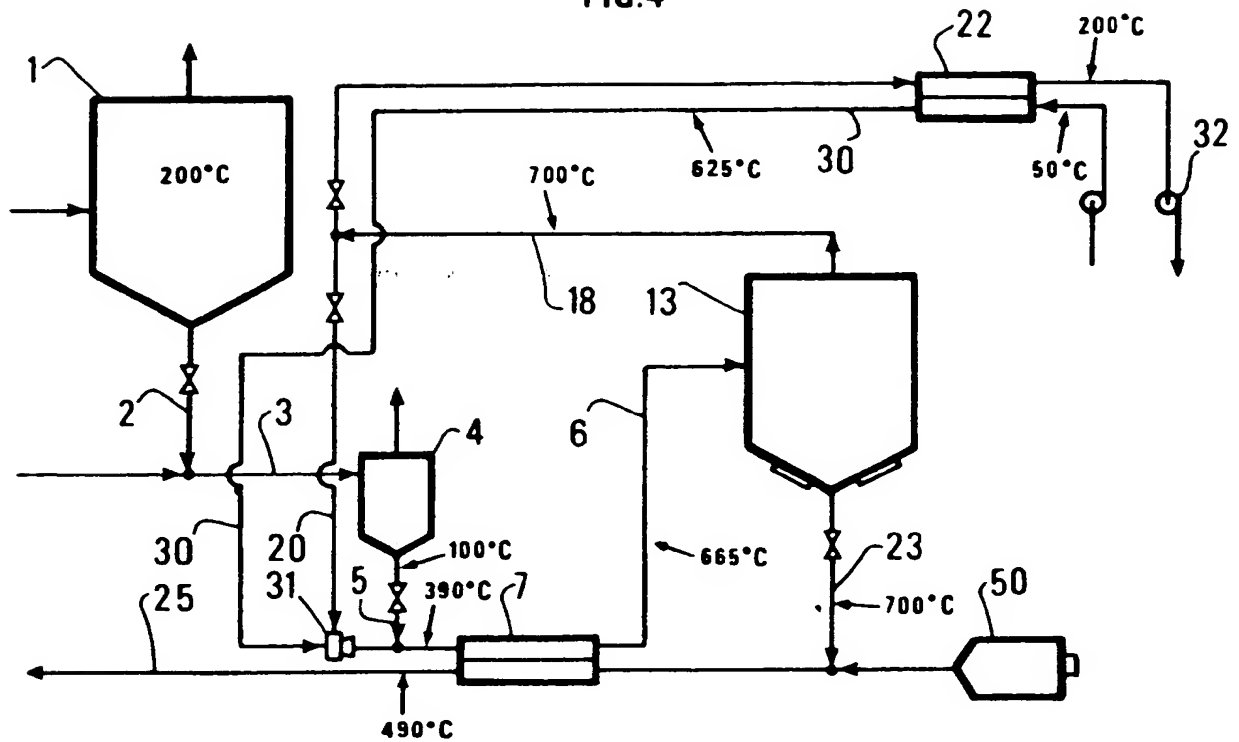
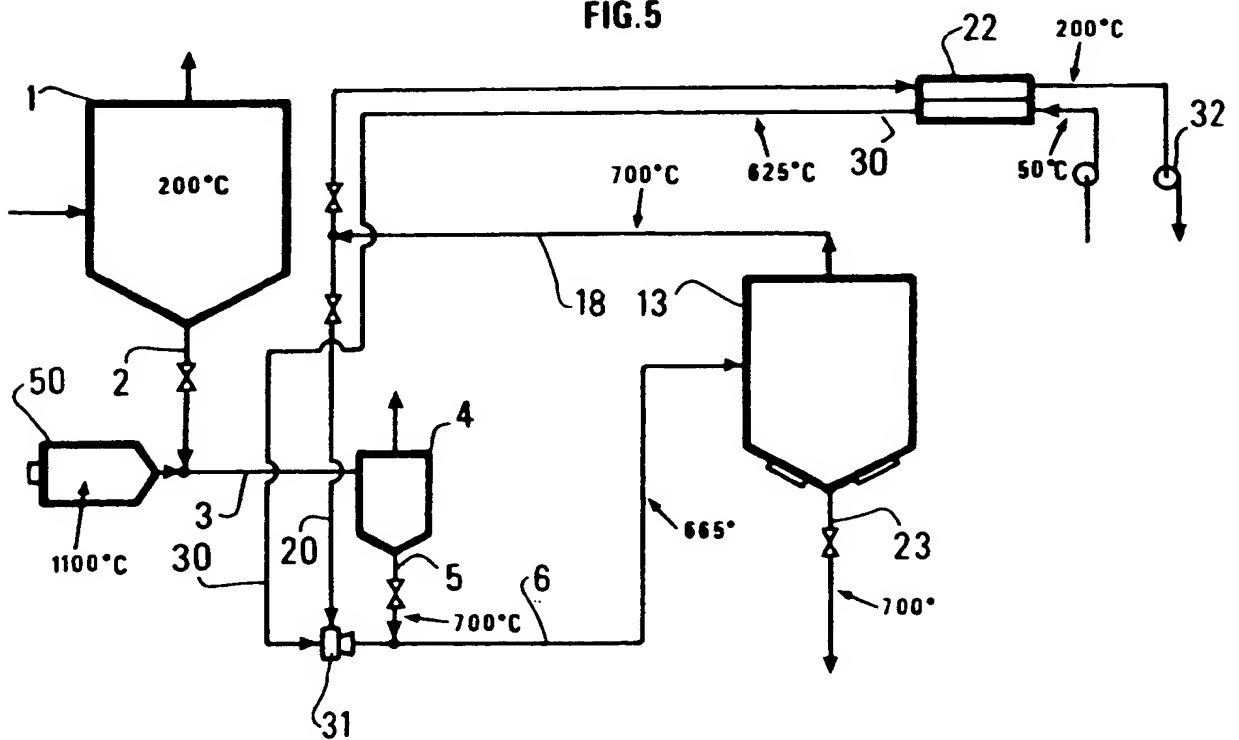


FIG. 5



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-5 325 797 (MEI) 5 Juillet 1994 * colonne 5, ligne 57 - colonne 6, ligne 29 *	1,8-10, 16
A	DE-A-39 10 716 (THYSSEN) 4 Octobre 1990 * colonne 4, ligne 17-27 *	1,4,9,10
A	EP-A-0 356 658 (HUGO PETERSEN) 7 Mars 1990 * colonne 4, ligne 14 - colonne 5, ligne 3 *	1,3,9, 10,13
D,A	EP-A-0 495 710 (IFP) 22 Juillet 1992 * colonne 3, ligne 32-35 * * colonne 5, ligne 3 - colonne 6, ligne 5 *	1,2,5, 7-12
A	EP-A-0 254 402 (ENGELHARD COR.) 27 Janvier 1988 * page 5, ligne 14-23 * * page 6, ligne 40-44 *	1,2,5,8, 9
A	WO-A-87 01050 (BERGWERKSVERBAND) 26 Février 1987 * page 7; revendications 1-5 *	1,4,8,9, 16
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL-6)
		B01J B01D
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
4 Octobre 1995		Wendling, J-P
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 01.82 (POMC13)